

Abstract of **JP4144479**

**PURPOSE:** To attain anti-aliasing luminance modulation processing considering a change in developing characteristics by correcting the luminance value or density modulation processing result of, anti-aliasing processing in accordance with the residual level of developer to be used.

**CONSTITUTION:** This graphic output device is provided with a detection means 590 (y, m, c, bk) for detecting the residual level of the developer to be used by a developing processor 516 and a correction means for correcting the luminance value or density modulation processing result of the anti-aliasing in accordance with the residual level detected by the detection means. A toner residual level is detected from relation between toner residual in a hopper and the change of the developing characteristics due to the selection of grain size and relation between the anti-aliasing processing level and a luminance modulating condition is corrected in accordance with the detected detection output level. Consequently, the anti-aliasing luminance modulation processing considering a change in the developing characteristics due to the toner residual and the change of grain size can be obtained.

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-144479

⑤Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 平成4年(1992)5月18日  
 H 04 N 1/40 A 9068-5C  
 B 41 J 2/485  
 2/52  
 G 03 G 15/00 3 0 3 8004-2H  
 15/01 S 2122-2H  
 A 2122-2H  
 G 06 F 15/66 4 0 5 8420-5L  
 8804-2C B 41 J 3/12 G  
 7611-2C 3/00 A  
 審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 32 頁)

## ⑭発明の名称 図形出力装置

⑯特 願 平2-268033

⑰出 願 平2(1990)10月5日

⑱発明者 金子 利雄 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑲発明者 羽生 嘉昭 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑳発明者 熊崎 ひとみ 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ㉑出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 ㉒代理人 弁理士 酒井 宏明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 図形出力装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 出力画像のエッジ部のギザギザ(エイリアス)を滑らかに表現するアンチエイリアシング処理手段と、

前記アンチエイリアシング処理手段により、アンチエイリアシング処理された画像データを一連の電子写真プロセスを用いて出力する画像出力手段とを備えた図形出力装置において、

前記電子写真プロセスにおける現像処理にて使用する現像剤の残留レベルを検知する検知手段と、

前記検知手段により検知された残留レベルに応じて前記アンチエイリアシング処理の輝度値或いは濃度変調処理結果を補正する補正手段とを設けたことを特徴とする図形出力装置。

(2) 前記請求項1において、

前記現像剤が一成分現像剤であり、現像剤のホ

ッパー内残留レベルに応じて前記アンチエイリアシング処理の輝度値或いは濃度変調処理結果を補正する補正手段を設けたことを特徴とする図形出力装置。

(3) 前記請求項1において、

前記検知手段は前記ホッパー内のアジテータの回転トルクを電気信号に変換して現像剤の残留レベルを検知することを特徴とする図形出力装置。

(4) 前記請求項1において、

前記検知手段は超音波振動素子のON/OFF信号をモニタすることにより現像剤の残留レベルを検知することを特徴とする図形出力装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は出力画像のエッジ部のギザギザを除去するためのアンチエイリアシング処理を実行する図形出力装置に関し、より詳細には、現像剤の残留レベルに応じてアンチエイリアシング処理の輝度値或いは濃度変調処理結果を補正する図形出力装置に関する。

〔従来の技術〕

電子写真プロセスの現像処理において、一成分現像剤を用いた場合、一連の現像サイクルに伴いトナーの粒径選択が発生し、一般的にトナーの消費と共にトナーのうち、粒径の大きいものが残留し易くなる。その結果、現像特性がばらつきアンチエイリアシング処理による画像出力の効果が減殺される恐れがある。

第25図は一成分磁性トナーを用いたときの感光体の表面電位に対する画像濃度を表したものであり、図中、実線が初期或いはトナー補給後においてホッパー内にトナーが多い状態、即ち、トナー粒径分布の小さいときであり、現像処理に伴い、ホッパー内のトナーが減少し、粒径分布が大きくなると、現像特性 $\gamma$ は矢印のように変化し、トナーエンド時には点線のようにになる。

その結果、低電位部が現像しにくくなり、低濃度に濃度変調された画素が印字されなくなり、初期（トナー補給後）に比べてギザリが目立つようになる。

3

粒径は次第に大きくなり、その結果、トナーの帯電量（ $q/m$ ）が小さくなるために生ずるものである（一般的に摩擦帯電の場合、単位体積当たりの帯電量（ $q/m$ ）は組成が同一のとき、粒径が大きい程小さくなり、また、感光体へのトナーの付着は帯電量（ $q/m$ ）が小さいほど多くなる）。

上記の如き弊害を防止するために、均一粒径のトナーを使用すればよいが、全トナーの粒径を均一にした現像剤は製造コストが高く、実用化が困難であるため、現在においては、複数の粒径分布を持ったトナーを使用せざるを得ないのが現状である。

弊害なく、複数の粒径分布を持ったトナーを使用するためには、一連の現像サイクルに伴いトナーの粒径選択をモニタし、フィードバックをかけて補正する必要がある。

その補正方法として、予め画像（テストパターン）を感光体上に作成し、該画像情報に基づいて補正するものがある。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記第25図では、一成分磁性トナーを用いた場合について説明したが、第26図は非磁性トナーを用いた一成分現像方式について説明したものである。

第26図は一成分非磁性トナーを用いたときの感光体の表面電位に対する画像濃度を表したものであり、図中、実線が初期或いはトナー補給後のホッパー内にトナーの多い状態である。

この状態から現像処理の繰り返しにより、トナーが消費され、ホッパー内のトナーが減少すると、現像特性 $\gamma$ は矢印の方向に変化し、トナーエンド時には点線のようにになる。

これは、ホッパー内のトナーを現像ローラ表面に供給して現像処理を実行するに際して、この供給手段として一般的に弾性部材をローラ表面に押し当てて均一帯電、薄層化が行われているため、この方法は簡単で、且つ、極めて有効な手段であるが、反面、弾性部材をトナーが通過するときに粒径選択が生じ、粒径の小さい粒子が先に通過するためにトナー消費と共に、ホッパー内のトナー

4

しかしながら、上記従来の方法にあっては、画像（テストパターン）の画像情報を得て、情報を処理するための読取り装置、メモリ、演算装置等が必要となり、装置自体がコスト高で、且つ、複雑なものになってしまうという問題点がある。

本発明は上記に鑑みてなされてものであって、トナー残量と粒径変化に伴う現像特性の変化を考慮したアンチエイリアシング輝度変調処理を、安価で、且つ、簡単な構成で実現することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記の目的を達成するため、出力画像のエッジ部のギザギザ（エイリアス）を滑らかに表現するアンチエイリアシング処理手段と、該アンチエイリアシング処理手段により、アンチエイリアシング処理された画像データを一連の電子写真プロセスを用いて出力する画像出力手段とを備えた図形出力装置において、前記電子写真プロセスにおける現像処理にて使用する現像剤の残留レベルを検知する検知手段と、該検知手段により検

知された残留レベルに応じて前記アンチエイリアシング処理の輝度値或いは濃度変調処理結果を補正する補正手段とを設けた図形出力装置を提供するものである。

また、前記現像剤が一成分現像剤であり、現像剤のホッパー内残留レベルに応じて前記アンチエイリアシング処理の輝度値或いは濃度変調処理結果を補正する補正手段を設けた図形出力装置を提供するものである。

更に、前記検知手段は前記ホッパー内のアジテータの回転トルクを電気信号に変換して現像剤の残留レベルを検知することが望ましい。

また、前記検知手段は超音波振動素子の ON/OFF 信号をモニタすることにより現像剤の残留レベルを検知するのが望ましい。

#### 〔作用〕

本発明の図形出力装置は、ホッパー内のトナー残量と粒径選択に伴う現像特性の変化との関係により、トナー残量レベルを検知し、該検知された検知出力レベルに応じてアンチエイリアシング処

理レベルと輝度変調条件の関係を補正する。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の図形出力装置の一実施例を図面に基づいて、

- ①画像形成システムの概略構成
- ②アンチエイリアシング処理
- ③PDLコントローラの構成及び動作
- ④画像処理装置の構成
- ⑤多値カラー・レーザープリンターの構成、多値カラー・レーザープリンターの現像部の構成及び動作
- ⑥ドライバの多値駆動

の順で詳細に説明する。

#### ①画像形成システムの概略構成

本実施例の画像形成システムは、DTP（デスク・トップ・パブリッシング）から出力されるページ記述言語（Page Description Language：以下、PDL言語と記す）で記述されたベクトルデータと、画像読取り装置によって読み取られたイメージ画像との両方の画像情報の画像形成を行える構

7

成である。

以下、第1図を参照して、本実施例の画像形成システムの構成を説明する。

画像形成システムは、PDL言語（本実施例ではポストスクリプト言語を使用）で記述された文書を作成するホストコンピュータ100と、ホストコンピュータ100からページ単位で送られたきたPDL言語をアンチエイリアシング処理を施しながら、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色のイメージ画像に展開するPDLコントローラ（本発明のアンチエイリアシング処理装置）200と、光学系ユニットを介して画像情報を読み取る画像読取り装置300と、PDLコントローラ200、或いは、画像読取り装置300から出力されるイメージ画像を入力して画像処理（詳細は後述する）を施す画像処理装置400と、画像処理装置400の出力する多値イメージデータを印字する多値カラー・レーザープリンター500と、PDLコントローラ200、画像読取り装置300、画像処理装置400、及び、多値

8

カラー・レーザープリンター500を制御するシステム制御部600とから構成される。

#### ②アンチエイリアシング処理

アンチエイリアシング処理方法としては、以下に示す方法が知られている。

- i. 均一平均化法
- ii. 重み付け平均化法
- iii. 畳み込み積分法

上記各方法を順に説明する。

#### i. 均一平均化法

均一平均化法は、各ピクセル（画素）を $N \times M$ （ $N$ 、 $M$ は自然数）のサブピクセルに分解し、高解像度でラスタ計算を行った後、各ピクセルの輝度を $N \times M$ サブピクセルの平均をとって求めるものである。第2図(a)、(b)を参照して、均一平均化法によるアンチエイリアシング処理を具体的に説明する。

あるピクセルに画像の端がかかっている場合（ここでは斜めの線の右下に画像がつかっているものとする）、アンチエイリアシング処理を行

9

10

わないときは、同図(a)に示すように、このピクセルの輝度 $kid$ には表示できる階調の最高輝度(例えば、256階調では $kid=255$ )が割り当てられる。このピクセルに $N=M=7$ の均一平均化法によるアンチエイリアシング処理を実施する場合、同図(b)に示すように、ピクセルを $7 \times 7$ のサブピクセルに分解し、画像に覆われているサブピクセル数をカウントする。そのカウント数(28)を1ピクセル中の全サブピクセル数(この場合、49)で割って規格化(平均化)したものを最高輝度(255)に掛け、そのピクセルの輝度を算出する。このように均一平均化法では、各ピクセルに画像がどのようにかかっているかを考慮に入れてそのピクセルの輝度を決める。

## ii. 重み付け平均化法

重み付け平均化法は、均一平均化法を一部変更したものであり、均一平均化法が1ピクセル中のサブピクセルを全て同じ重み(即ち、画像のかかっているサブピクセルを単純にカウントする)で取り扱ったのに対して、重み付け平均化法は各サ

ブピクセルに重みをもたせ、画像がどのサブピクセルにかかっているかでそのサブピクセルの輝度 $kid$ への影響が異なるようにしている。尚、この際の重みはフィルターを用いて付与する。

第3図(a)、(b)を参照して、第2図(a)と同じ画像データに、同じ分割法( $N=M=7$ )で重み付け平均化法を実施した例を示す。

第3図(a)は、フィルター(ここでは、cone filter)の特性を示し、対応するサブピクセルにこの特性と同じ重みが与えられる。例えば、右上角のサブピクセルの重みは2である。各サブピクセルに画像がかかっていた場合、フィルター特性より与えられた重みの値がそのサブピクセルのカウント値となる。同図(b)には、サブピクセルの重みの違いによってかかった画像の表示パターンを変えて示してある。この場合、重みを付けて画像のかかったサブピクセルをカウントすると、199となる。この値を、均一平均化のときに対応してフィルターの値の合計(この場合、336)で割って平均化し、最高輝度に掛けて、このピクセル

1 1

の輝度を算出する。尚、フィルターとしては、第4図(a)、(b)、(c)、(d)に示すフィルターが知られている。

## iii. 畳み込み積分法

畳み込み積分法は、1つのピクセルの輝度を決定するにあたり、その周りのピクセルの様子も参照する方法である。即ち、輝度を決定しようとする1ピクセルの周り $N' \times N'$ ピクセルを、均一平均化法或いは重み付け平均化法のピクセルに対応するものとする。第5図は $3 \times 3$ ピクセル参照の畳み込み積分法を示す。この図で、輝度を決定しようとしているピクセルを51で示す。画像は斜めの線の右下に続いており、黒く塗ったサブピクセルがカウントされるサブピクセルである。各ピクセルは、 $4 \times 4$ に分割されている。従って、この場合はフィルターとして $12 \times 12$ のものをを用いることになる。この方法はベクトル画像に含まれる高周波成分を除去する効果がある。

一方、パーソナルコンピュータを用いた出版システム、所謂、DTP(デスク・トップ・パブリ

1 2

ッシング)の普及に伴い、コンピュータ・グラフィックスで扱うようなベクトル画像を印字するシステムが広く使われるようになっていく。その代表的なものとして、例えば、アドビ社のポスト・スクリプトを用いたシステムがある。ポスト・スクリプトは、ページ記述言語の言語ジャンルに属し、1枚のドキュメントを構成する内容について、その中に入るテキスト(文字部分)や、グラフィックス、或いは、それらの配置や体裁までを含めたフォームを記述するためのプログラミング言語であり、このようなシステムでは、文字フォントとしてベクトルフォントを採用している。従って、文字の変倍を行っても、ビットマップフォントを使用したシステム(例えば、従来のワードプロセッサ等)と比べて、格段に印字品質を向上させることができ、また、文字フォントとグラフィックスとイメージを混在させて印字することができるという利点がある。

しかしながら、従来のアンチエイリアシング処理方法及びその装置によれば、1つのピクセルを

1 3

1 4

複数のサブピクセル（例えば、49個のサブピクセル）に分割して、塗りつぶされるサブピクセルの個数をカウントして面積率（輝度）を算出するため、面積率の計算に時間がかかり、表示速度或いは印字速度の向上の妨げになるという問題点があった。特に、畳み込み積分法は、計算量が多いのと複数のピクセルに影響が及ぶので処理速度の向上を図りにくいという問題点がある。

上記に鑑みて、サブピクセル分割及び塗りつぶし個数のカウントを行うことなく、且つ、高速に面積率を求めるアンチエイリアシング手法も提案されている。

#### iv. エッジ部画素の近似面積率を得る方法

このアンチエイリアシング処理方法は、エッジ部画素を所定の直線群で分割した場合のベクトルデータと所定の直線群との交点の有無、及び、エッジの種類に基づいて、該エッジ部画素の近似面積率を得るものである。以下、第6図(a)～(f)を参照して、交点の有無、及び、エッジの種類から近似面積率を得る方法を詳細に説明する。

15

$$\text{分割直線 } l_1 : x = 0 \quad \cdots \cdots (3)$$

$$l_2 : x = 1/3 \quad \cdots \cdots (4)$$

$$l_3 : x = 2/3 \quad \cdots \cdots (5)$$

$$l_4 : x = 1 \quad \cdots \cdots (6)$$

$$l_5 : y = 0 \quad \cdots \cdots (7)$$

$$l_6 : y = 1/3 \quad \cdots \cdots (8)$$

$$l_7 : y = 2/3 \quad \cdots \cdots (9)$$

$$l_8 : y = 1 \quad \cdots \cdots (10)$$

また、前述の(1)式で求めたベクトル直線L1の方程式が、

$$y = -(1/3)x + (7/6) \quad \cdots \cdots (2)$$

であると仮定すると、このベクトル直線L1と画素Pを分割する分割直線 $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, l_6, l_7, l_8$ との交点の座標はそれぞれ次表の通りである。

17

ベクトルデータによって与えられる直線L1（以下、ベクトル直線L1と記す）と、副走査方向Yの各ライン $y_0, y_1, y_2$ とが、第6図(a)に示すように、交点 $x_0, x_1, x_2$ で交わる場合、このベクトル直線L1の方程式は、例えば、これら2点 $(x_0, y_0), (x_1, y_1)$ から次式(1)で求めることができる。

$$y - y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0) \quad \cdots \cdots (1)$$

一方、画素Pに注目して、新たな $x', y'$ 座標系を設定し、第6図(b)に示すように、該画素Pを直線 $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, l_6, l_7, l_8$ の8つの直線（以下、分割直線と記す）で分割する。ここで、各直線の方程式は、それぞれ次式(3)～(10)で表される。

16

表

分割直線	交点座標
$l_1$	(0, 7/6)
$l_2$	(1/3, 19/18)
$l_3$	(2/3, 17/18)
$l_4$	(1, 5/6)
$l_5$	(7/2, 0)
$l_6$	(5/2, 1/3)
$l_7$	(3/2, 2/3)
$l_8$	(1/2, 1)

ここで、 $x', y'$ 座標系における画素Pの $x'$ 及び $y'$ の範囲は、 $0 \leq x' \leq 1, 0 \leq y' \leq 1$ であり、従って、この画素Pの範囲内で交点が存在するのは、分割直線 $l_2, l_4, l_6$ の3つの分割直線となる。逆に、この画素Pの範囲内で上記3つの分割直線 $l_2, l_4, l_6$ のみと交点を有するベクトル直線の方程式は、第6図(c)に示すようにそ

18

の交点をA及びBとすると、

交点Aの座標は( $1/3 < x' \leq 2/3$ ,  $y' = 1$ )

交点Bの座標は( $x' = 1$ ,  $2/3 < y' < 1$ )

の範囲を必ず通過することになる。このため、該3つの分割直線 $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ のみと交点を有するベクトル直線によって分割される画素Pの面積率は何れも近い値を示し、換言すれば、所定の分割直線群と交点を有するベクトル直線群を1つの集合とした場合、該集合のベクトル直線群によって分割される画素Pの面積率は所定の範囲の似かよった面積率を示す。従って、ベクトル直線と分割直線 $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ ,  $l_4$ ,  $l_5$ ,  $l_6$ ,  $l_7$ ,  $l_8$ との交点情報によって分類した集合の個々の面積率は、1つの面積率に近似することができる。

そこで、このアンチエイリアシング処理方法では、交点情報と、更に、左右何れのエッジかを示すエッジ情報とに基づいて、ベクトル直線の集合を作成し、予め、該集合毎に近似面積率を求めて、例えば、第6図(d)に示すような、交点情報、エッジ情報、及び、近似面積率からなるLUT (Look

Up Table)を作成する。その後、アンチエイリアシング処理を実施する際に、サブピクセル分割を行ってエッジ部画素の面積率を演算するのに換えて、交点情報とエッジ部情報に基づいて、LUTから該当する近似面積率を入力してエッジ部画素の出力調整を行うようにしたものである。

第6図(d)に示したLUTにおいて、エッジ情報フラグは、左エッジフラグ=1で右エッジフラグ=0のとき、左エッジを示し、左エッジフラグ=0で右エッジフラグ=1のとき、右エッジを示す。また、左エッジフラグ=右エッジフラグ=1のときは、同図(e)に示すような頂点を表し、分割直線フラグ=1のとき、それぞれの分割直線 $l_1$ ,  $l_2$ , ...,  $l_8$ とベクトル直線とが交差している(即ち、交点がある)ことを示している。LUTのデータD<sub>1</sub>の条件で考えられる直線を示したのが同図(e)であり、データD<sub>2</sub>は同時に同図(e)に示す斜線部分の近似面積率を情報として備えている。同様にLUTのデータD<sub>3</sub>の条件で考えられる直線を示したのが同図(f)であり、データD<sub>4</sub>は同図(f)

19

に示す斜線部分の近似面積率を情報として備えている。従って、例えば、同図(e)のベクトル直線の面積率を求める場合、該ベクトル直線と分割直線 $l_1$ ,  $l_2$ , ...,  $l_8$ との交点を求め、次にPDLの仕様によって求められるエッジ情報を用いてエッジが左エッジか、右エッジかを判定し、これら交点情報とエッジ情報に基づいて、LUTから該当する近似面積率を得る。

### ③PDLコントローラの構成及び動作

第7図は、PDLコントローラ200の構成を示し、ホストコンピュータ100から送られてきたPDL言語を受信する受信装置201と、受信装置201で受信したPDL言語の格納制御及びアンチエイリアシング処理の実行を行うCPU202と、内部システムバス203と、内部システムバス203を介して受信装置201から転送させるPDL言語を格納するRAM204と、アンチエイリアシングプログラム等を格納したROM205と、アンチエイリアシング処理を施した多値のR、G、Bイメージデータを格納するペー

20

ジメモリ206と、ページメモリ206に格納したR、G、Bイメージデータを画像処理装置400に転送する送信装置207と、システム制御部600との送受信を行うI/O装置208とから構成される。

ここで、CPU202は、受信装置201で受信したPDL言語をROM205に格納されたプログラムに従って、内部システムバス203を通して、RAM204に格納する。その後、1ページ分のPDL言語を受信し、RAM204へ格納すると、後述するフローチャートに基づいて、RAM204内の図形要素にアンチエイリアシング処理方法を施し、多値のR、G、Bイメージデータをページメモリ206のブレンメモリ部に格納する(ページメモリ206は、R、G、Bのブレンメモリ部と、特徴情報メモリ部とからなる)。

ページメモリ206内のデータは、その後、送信装置207を介して画像処理装置400へ送られる。

以下、第8図(a)、(b)を参照して、PDLコント

21

22

ローラ 200 の動作を説明する。

第 8 図(a)は、CPU 202 が行う処理のフローチャートを示す。PDL コントローラ 200 は、前述したようにホストコンピュータ 100 からページ単位で送られたきた PDL 言語をアンチエイリアシング処理を施しながら、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色のイメージ画像に展開する。

PDL 言語では、グラフィックスも文字も全てベクトルデータで記述されており、また、ページ記述言語という呼び名が示す通り、画像情報の処理単位はページ単位で扱うものである。更に、1 ページは、1 つ或いは複数の要素(図形要素及び文字要素)から構成されるバスを単位として、少なくとも1個以上のバスで構成される。

まず、PDL 言語を入力すると、その要素が曲線ベクトルか否か判定し、曲線ベクトルの場合はこれを直線ベクトルに近似して、直線要素(ライン)として作業エリアに登録する。これを1つのバス内の全ての図形及び文字要素について行い、

バス単位で作業エリアへ直線要素の登録を実施する(処理1)。

そして、このバス単位に登録した作業エリアの直線要素を直線の開始 y 座標によりソーティングする(処理2)。

次に、処理3により、y 座標を1つずつ更新しながら、走査線による塗りつぶし処理を行う。例えば、第 8 図(b)に示すバスの塗りつぶし処理を実施する場合、処理する走査線 y c の横切る辺の要素と、その走査線 y c を横切った x 座標の実数値(第 8 図(b)に示す  $x_1, x_2, x_3, x_4$ )とを AET (Active Edge Table: 走査線上に現れるエッジ部の x 座標を記録するテーブル)に登録する。

ここで、作業エリアに登録されている要素の順番は、処理1で登録した順番になっているため、必ずしも走査線 y c を横切る x 座標が小さい順に登録されているとは限らない。例えば、処理1において、第 8 図(b)の走査線 y c と  $x_2$  とを通過する直線要素が最初に処理された場合には、走査線 y c 上に現れるエッジ部の x 座標として  $x_3$  が A

2 3

ET に最初に登録される。そこで、AET の登録後、AET 内の各辺の要素を x 座標の小さい順にソーティングする。そして、AET の最初の要素から2つをペアにして、その間を塗りつぶす(走査線による塗りつぶし処理)。アンチエイリアシング処理はこの塗りつぶし処理において、エッジ部のピクセルの濃度及び輝度を近似面積率に応じて調整することで実現する。その後、処理済みの辺を AET から除去し、走査線を更新(y 座標を更新)し、AET 内の辺を全て処理するまで、換言すれば、1つのバス内の要素を全て処理するまで同様の処理を繰り返す。

上記処理1、処理2、処理3の作業をバス単位に実行し、1 ページ分の全バスが終了するまで繰り返す。

次に、前述した処理3のスキャンラインによる塗りつぶし処理中に実行されるアンチエイリアシング処理について、詳細に説明する。

ここで、例えば、第 8 図(a)の処理1で、第 9 図(a)に示すような五角形 ABCDE が入力された

2 4

すると、この図形は、以下の要素を持つ。

(イ) AB、BC、CD、DE、EA の5本の線ベクトル(実数表現)。

(ロ) 図形内部の色及び輝度値

この図形は前述の動作により、第 9 図(b)に示すように、主走査方向に延びた7本の直線ベクトル(実数表現)に分割される。この時、本実施例では、以下に示す情報を7本の直線ベクトルの始点及び終点に付加する。即ち、

(ハ) 直線ベクトルの始点及び終点を構成するベクトル要素(上記の(イ))の始点座標値(実数表現)

(ニ) 直線ベクトルの始点及び終点を構成するベクトル要素の傾き情報

(ホ) 直線ベクトルの始点及び終点の特徴情報(右エッジ、左エッジ、図形の頂点、1ドット以下の線、直線の交差部等)

である。

アンチエイリアシング処理を実行する本発明による図形出力装置の PDL コントローラの動作を

2 5

2 6



第8図(c)のフローチャートを用いて説明する。

サブピクセル塗り潰し処理(S401)は、上記(n)及び(i)の情報に基づき、サブピクセル毎の塗り潰し処理を実行する。1画素を $3 \times 3$ に分割したときの走査線ymにおける処理結果を第9図(b)に示す。

ステップS401のサブピクセル塗り潰し処理は、その辺を横切る全てのベクトルに対して同様な処理を繰り返す(S402)。

輝度決定処理(S403)は、その走査線の最初の画素から順番に、上記したアンチエイリアシング手法のフィルターをかけ、各画素の近似面積率 $k \leq 1$ を計算する。

ここで、アンチエイリアシング処理として、例えば、均一平均化法のフィルター(第9図(d))を第9図(c)に示す各画素に掛けたときの結果を第9図(e)に示す。

因に、アンチエイリアシング処理を実行せずに1ライン毎の塗り潰し処理を実行すると、 $X_n$ 、 $X_{n+1}$ の画素の近似面積率が共に1となり、そ

の結果エイリアス(ギザギザ)が発生する。

次に、重ね書き処理(S404)では、上記の新たな近似面積率kにより、図形の各色毎の輝度値 $k_r$ (赤)、 $k_g$ (緑)、 $k_b$ (青)を計算する。

その計算式を以下に示す。

$$k_r = (\text{上記(v)で与えられる図形の赤の輝度値}) \times k + (\text{以前に塗られた赤の輝度値}) \times (1 - k)$$

$$k_g = (\text{上記(v)で与えられる図形の緑の輝度値}) \times k + (\text{以前に塗られた緑の輝度値}) \times (1 - k)$$

$$k_b = (\text{上記(v)で与えられる図形の青の輝度値}) \times k + (\text{以前に塗られた青の輝度値}) \times (1 - k)$$

尚、以前に塗られた赤、緑、青の輝度値は、ページメモリ206のブレンメモリ部のデータを参照にする。

上記重ね書き処理(S404)の後、実行されるトナー残量補正処理(S407)は、補正近似面積率 $h k_{ji}$ (後述する⑤多値カラー・レーザープリン

27

ターの構成(多値カラー・レーザープリンターの現像部の構成及び動作)の項参照)により、重ね書き処理(S404)で求められた図形の各色毎の輝度値 $k_r$ (赤)、 $k_g$ (緑)、 $k_b$ (青)を以下の手順で計算しなおす。

手順1:  $k_{r1} = m \times k_r / \text{最高輝度値}$

$k_{g1} = m \times k_g / \text{最高輝度値}$

$k_{b1} = m \times k_b / \text{最高輝度値}$

手順2:  $k_{r1}$ 、 $k_{g1}$ 、 $k_{b1}$ のIDR<sub>i</sub>値に近い段数iを求める。

手順3: jとiにより参照される補正近似面積率 $h k_{ji}$ を用いて、

$$k_{r2} = (1 + h k_{ji}) \times k_r$$

$$k_{g2} = (1 + h k_{ji}) \times k_g$$

$$k_{b2} = (1 + h k_{ji}) \times k_b$$

のトナー残量を考慮した輝度補正処理を実行する。

フレームメモリ描画処理(S405)は、上記 $k_r$ 、 $k_g$ 、 $k_b$ の輝度値をページメモリ206の各ブレンメモリ部に、また、各画素の特徴情報をページメモリ206の特徴情報格納メモリ部に格納

28

する。

CPU202は、以上の処理を走査線(y座標)の最後の画素まで繰り返す(S406)。また、上記(i)の直線ベクトルの始点及び終点を構成するベクトル要素の傾き情報により、(n)の直線ベクトルの始点及び終点を構成するベクトル要素の始点座標値の内容も更新していく。

ここで、第9図(a)に示す赤(最高輝度:255)の図形を背景が白(最高輝度:255)の上に描画したとすると、第9図(a)の図形の近似面積率kは第10図に示すようになるのでページメモリ206内のブレンメモリ部には第11図(a)、(b)、(c)に示すR、G、Bイメージデータが格納される。

CPU202は、上記の処理を走査線(y座標)の最後の画素まで繰り返し、同時に上記(i)の情報により、上記(n)の内容を更新する。このようにしてアンチエイリアシング処理によって求めた第9図(a)の図形の近似面積率kは第10図に示すような値となる。

ここで、第9図(a)の図形が、例えば、背景色が

白（最高輝度：255）の上に図形色が赤（最高輝度：255）で描画されているとすると、近似面積率 $k$ （第10図参照）より、図形の各色毎の輝度値 $K_r$ （赤）、 $K_g$ （緑）、 $K_b$ （青）が以下の式に基づいて求められる。

$$K_r = K_{r1} \times k + K_{r2} \times (1 - k)$$

$$K_g = K_{g1} \times k + K_{g2} \times (1 - k)$$

$$K_b = K_{b1} \times k + K_{b2} \times (1 - k)$$

但し、 $K_{r1}$ 、 $K_{g1}$ 、 $K_{b1}$ はそれぞれ上記(ロ)で与えられる図形の色（それぞれ赤、緑、青）の輝度値を示し、 $K_{r2}$ 、 $K_{g2}$ 、 $K_{b2}$ は以前に塗られた各色の輝度値を示す。尚、 $K_{r2}$ 、 $K_{g2}$ 、 $K_{b2}$ はページメモリ206のR、G、Bに対応する各ブレンメモリ部のデータを参照する。

このようにして求められた輝度値 $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$ の輝度値は、第11図(a)、(b)、(c)に示すように、ページメモリ206の該当するブレンメモリ部にR、G、Bイメージデータとして格納される。ここで、比較のためにアンチエイリアシング処理を施していない場合のR、G、Bイメージデ

ータを第12図(a)、(b)、(c)に示す。

以上の動作により、プリンターのプロセスを考慮したアンチエイリアシング処理の輝度変調処理が実現でき、常に安定した美しい出力画像が得られる。

#### ④画像処理装置の構成

第13図を参照して画像処理装置400の構成を説明する。

画像処理装置400は、画像読取り装置300内のCCD7r、7g、及び、7bで読み取った3色の画像信号を記録に必要なブラック(BK)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、及び、シアン(C)の各記録信号に変換する。また、前述したPDLコントローラ200から与えられるR、G、Bイメージデータを同様にブラック(BK)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、及び、シアン(C)の各記録信号に変換する。ここで、画像読取り装置300から画像信号を入力するモードを複写機モード、PDLコントローラ200からR、G、Bイメージデータを入力するモードをグラフ

3 1

ィックスモードと呼ぶ。

画像処理装置400は、CCD7r、7g、及び、7bの出力信号を8ビットにA/D変換した色階調データを入力し、該色階調データの光学的な照度むらや、CCD7r、7g、7bの内部端子素子の感度ばらつき等に対する補正を実行するシェーディング補正回路401と、シェーディング補正回路401の出力する色階調データ、或いは、PDLコントローラ200の出力する色階調データ(R、G、Bイメージデータ)の一方を前述したモードに従って選択的に出力するマルチプレクサ402と、マルチプレクサ402の出力する8ビットデータ(色階調データ)を入力し、感光体の特性に合わせて階調性を変更して6ビットデータとして出力する $\gamma$ 補正回路403と、 $\gamma$ 補正回路403から出力される(R)、緑(G)、青(B)の階調を示す6ビットの階調データをそれぞれの補色であるシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の階調データ(6ビット)に変換する補色生成回路405と、補色生成回路405

3 2

から出力されるY、M、Cの各階調データに所定のマスキング処理を行うマスキング処理回路406と、マスキング処理後のY、M、Cの各階調データを入力してUCR処理及び黒発生処理を実行するUCR処理・黒発生回路407と、UCR処理・黒発生回路407から出力されるY、M、C、及び、BKの各6ビットの階調データを3ビットの階調データY1、M1、C1、及び、BK1に変換し、多値カラー・レーザプリンター500内部のレーザ駆動処理部502に出力する階調処理回路408と、画像処理装置400の各回路の同期をとるための同期制御回路409とから構成される。

尚、詳細は省略するが、 $\gamma$ 補正回路403はコンソール700の操作ボタンより任意に階調性を変更できる構成である。

また、階調処理回路408で使用するアルゴリズムとしては、多値ディザ法、多値誤差拡散法等を適用することができ、例えば、多値ディザ法のディザマトリクスを $3 \times 3$ とすると、多値カラ

3 3

3 4

レーザープリンター500の階調数は $3 \times 3$ の面積階調と、3ビット（即ち、8段階）の多値レベルの積となり、

$$3 \times 3 \times 8 = 72 \text{ (階調)}$$

となる。

次に、マスキング処理回路406及びUCR処理・黒発生回路407の処理について説明する。

マスキング処理回路406のマスキング処理の演算式としては一般に、

$$\begin{pmatrix} Y_o' \\ M_o' \\ C_o' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}' & a_{12}' & a_{13}' \\ a_{21}' & a_{22}' & a_{23}' \\ a_{31}' & a_{32}' & a_{33}' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_i \\ M_i \\ C_i \end{pmatrix}$$

$Y_i, M_i, C_i$  : マスキング処理前データ

$Y_o, M_o, C_o$  : マスキング処理後データ

また、UCR処理・黒発生回路407のUCR処理の演算式も一般に、

$$\begin{pmatrix} Y_o' \\ M_o' \\ C_o' \\ BK_o' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}' & a_{12}' & a_{13}' \\ a_{21}' & a_{22}' & a_{23}' \\ a_{31}' & a_{32}' & a_{33}' \\ a_{41}' & a_{42}' & a_{43}' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_o \\ M_o \\ C_o \end{pmatrix}$$

3 5

等：UCR処理・黒発生回路407の演算結果となる値）を求め、予め所定のメモリに記憶している。従って、本実施例では、マスキング処理回路406とUCR処理・黒発生回路407は1組のROMで構成されており、マスキング処理回路406の入力 $Y, M, C$ で特定されるアドレスのデータがUCR処理・黒発生回路407の出力として与えられる。

尚、一般的に言って、マスキング処理回路406は記録像形成用トナーの分光反射波長の特性に合わせて $Y, M, C$ 信号を補正するものであり、UCR処理・黒発生回路407は各色トナーの重ね合わせにおける色バランス用の補正を行うものである。UCR処理・黒発生回路407を通ると、入力される $Y, M, C$ の3色のデータの合成により黒成分のデータ $BK$ が生成され、出力の $Y, M, C$ の各色成分のデータは黒成分データ $BK$ を差し引いた値に補正される。

以上の構成において、 $r$ 補正回路403が第14図に示す $r$ 補正用変換グラフに基づいて処

で表される。

従って、この実施例ではこれらの式から両方の係数の積を用いて、新しい係数を求めている。

$$\begin{pmatrix} Y_o' \\ M_o' \\ C_o' \\ BK_o' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}' & a_{12}' & a_{13}' \\ a_{21}' & a_{22}' & a_{23}' \\ a_{31}' & a_{32}' & a_{33}' \\ a_{41}' & a_{42}' & a_{43}' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_i \\ M_i \\ C_i \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} a_{11}'' & a_{12}'' & a_{13}'' \\ a_{21}'' & a_{22}'' & a_{23}'' \\ a_{31}'' & a_{32}'' & a_{33}'' \\ a_{41}'' & a_{42}'' & a_{43}'' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_i \\ M_i \\ C_i \end{pmatrix}$$

本実施例では、このマスキング処理とUCR処理を同時に行う新しい係数（ $a_{11}''$ 等）を予め計算して求め、更に、該新しい係数を用いて、マスキング処理回路406の予定された入力値 $Y_i, M_i, C_i$ （各6ビット）に対応する出力値（ $Y_o'$

3 6

理を実行し、補色生成回路405が第15図(a)、(b)、(c)に示す補色生成用変換グラフに基づいて処理を実行し、その後、マスキング処理回路406及びUCR処理・黒発生回路407が次式

$$\begin{pmatrix} Y_o' \\ M_o' \\ C_o' \\ BK_o' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_i \\ M_i \\ C_i \end{pmatrix}$$

に基づいて処理を実行したとすると、第11図(a)、(b)、(c)に示した $R, G, B$ イメージデータは、 $r$ 補正回路403、補色生成回路405、マスキング処理回路406、及び、UCR処理・黒発生回路407を経て、第16図(a)、(b)、(c)、(d)のように変換される。

更に、階調処理回路408が第17図に示すベイヤ型 $3 \times 3$ の多値ディザマトリクスを用いたとすると、第16図(a)、(b)、(c)、(d)の $Y, M, C, BK$ のデータはそれぞれ第18図(a)、(b)、(c)、(d)に示すデータに変換される。

尚、比較のために、アンチエイリアシング処理

を行っていないデータ（第12図(a)、(b)、(c)のデータ）を画像処理装置400によって処理すると、第19図(a)、(b)、(c)、(d)に示すように変換される。

#### ⑤多値カラー・レーザープリンターの構成、多値カラー・レーザープリンターの現像部の構成及び動作

先ず、第20図に示す制御ブロック図を参照して、多値カラー・レーザープリンター500の概略構成を説明する。

感光体現像処理部501は後述する感光体ドラムの表面を一様に帯電し、荷電面をレーザービームで露光して潜像を形成し、その潜像をトナーで現像して記録紙に転写するものであり、詳細は後述するがBKデータの現像・転写を行うブラック現像・転写部501bkと、Cデータの現像・転写を行うシアン現像・転写部501cと、Mデータの現像・転写を行うマゼンタ現像・転写部501mと、Yデータの現像・転写を行うイエロー現像・転写部501yとを備えている。

レーザー駆動処理部502は、前述した画像処

理装置400から出力されるY、M、C、BKの3ビットデータ（ここでは、画像濃度データとなる）を入力して、レーザービームを出力するものであり、Y、M、Cの3ビットデータを入力するバッファメモリ503y、503m、503cと、Y、M、C、BKのそれぞれ対応したレーザービームを出力するレーザーダイオード504y、504m、504c、504bkと、レーザーダイオード504y、504m、504c、504bkをそれぞれ駆動するドライバ505y、505m、505c、505bkとから構成される。

尚、感光体現像処理部501のブラック現像・転写部501bkと、レーザー駆動処理部502のレーザーダイオード504bk、及び、ドライバ505bkとの組合せをブラック記録ユニットBKU（第21図(a)参照）と呼ぶ。同様に、シアン現像・転写部501c、レーザーダイオード504c、ドライバ505c、及び、バッファメモリ503cの組合せをシアン記録ユニット

39

CU（第21図(a)参照）、マゼンタ現像・転写部501m、レーザーダイオード504m、ドライバ505m、及び、バッファメモリ503mの組合せをマゼンタ記録ユニットMU（第21図参照(a)）、イエロー現像・転写部501y、レーザーダイオード504y、ドライバ505y、及び、バッファメモリ503yの組合せをイエロー記録ユニットYU（第21図(a)参照）と呼ぶ。これらの各記録ユニットは、図示の如く、記録紙を搬送する搬送ベルト506の周囲に記録紙の搬送方向からブラック記録ユニットBKU、シアン記録ユニットCU、マゼンタ記録ユニットMU、イエロー記録ユニットYUの順に配設されている。

このような各記録ユニットの配列によって、最初に露光開始となるのはブラック露光用のレーザーダイオード504bkであり、イエロー露光用のレーザーダイオード504yが最後に露光を開始することになる。従って、各レーザーダイオード間で露光開始順に時間差があり、該時間差の間記録データ（画像処理装置400の出力）を保持

40

するため、レーザー駆動処理部502には前述した3組のバッファメモリ503y、503m、503cが備えられている。

次に、第21図(a)を参照して多値カラー・レーザープリンター500の構成を具体的に説明する。

多値カラー・レーザープリンター500は、記録紙を搬送する搬送ベルト506と、前述したように搬送ベルト506の周囲に配設された各記録ユニットYU、MU、CU、BKUと、記録紙を収納した給紙カセット507a、507bと、給紙カセット507a、507bからそれぞれ記録紙を送り出す給紙コロ508a、508bと、給紙カセット507a、507bから送り出された記録紙の位置合わせを行うレジストローラ509と、搬送ベルト506によって記録ユニットBKU、CU、MU、YUを順次搬送されて転写された画像を記録紙に定着される定着ローラ510と、記録紙を所定の排出部（図示せず）に排出する排紙コロ511とから構成される。ここで、各記録ユニットYU、MU、CU、BKUは、感光体ド

41

42

ラム512y、512m、512c、512bkと、それぞれ感光体ドラム512y、512m、512c、512bkを一様に帯電する帯電器513y、513m、513c、513bkと、感光体ドラム512y、512m、512c、512bkにレーザービームを導くためのポリゴンミラー514y、514m、514c、514bk及びモータ515y、515m、515c、515bkと、感光体ドラム512y、512m、512c、512bk上に形成された静電潜像をそれぞれ該当する色のトナーを用いて現像するトナー現像装置516y、516m、516c、516bkと、現像したトナー像を記録紙に転写する転写帯電器517y、517m、517c、517bkと、転写後に感光体ドラム512y、512m、512c、512bk上に残留するトナーを除去するクリーニング装置518y、518m、518c、518bkとから構成される。尚、519y、519m、519c、519bkは、それぞれ感光体ドラム

512y、512m、512c、512bk上に設けられた所定のパターンを読み取るためのCCDラインセンサーを示し、詳細は省略するが、これによって多値カラー・レーザープリンター500のプロセス状態の検知を行う。

以上の構成において、イエロー記録ユニットYUの露光・現像・転写を例にその動作を説明する。第22図(a)、(b)はイエロー記録ユニットYUの露光系の構成を示す。同図において、レーザーダイオード504yから出射されたレーザービームはポリゴンミラー514yで反射されて、f- $\theta$ レンズ520yを通過して、更にミラー521y、522yで反射されて防塵ガラス523yを通して感光体ドラム512yに照射される。このときレーザービームはポリゴンミラー514yがモータ515yで定速回転駆動されるので、感光体ドラム512yの軸に沿う方向(主走査方向)に移動する。また、本実施例では、主走査の走査位置追跡のための基点を検知するため、非露光位置のレーザービームをフォトセンサ524yを配設し

## 4 3

である。レーザーダイオード504yは記録データ(画像処理装置400からの3ビットデータ)に基づいて発光付勢されるので、記録データに対応した多値露光が、感光体ドラム514yの表面に対して行われる。感光体ドラム514yの表面は、前述したように予め帯電器513yで一様に荷電されており、上記露光により原稿画像対応の静電潜像が形成される。該静電潜像はイエロー現像装置516yで現像され、イエローのトナー像となる。このトナー像は、第21図(a)に示したように、カセット507a(或いは、507b)から給紙コロ508a(或いは、508b)で繰り出され、レジストローラ509によってブラック記録ユニットBKUのトナー像形成と同期をとって、搬送ベルト506によって搬送されてきた記録紙に転写される。

他の記録ユニットBKU、CU、MUも同様な構成で同様な動作を実行するが、ブラック記録ユニットBKUはブラックトナー現像装置516bkを備え、ブラックのトナー像の形成及

## 4 4

び転写を行い、シアン記録ユニットCUはシアントナー現像装置516cを備え、シアンのトナー像の形成及び転写を行い、マゼンタ記録ユニットMUはマゼンタトナー現像装置516mを備え、マゼンタのトナー像の形成及び転写を行う。

次に、トナーのホッパー内残量検知手段としては、以下の2つがある。

1. ホッパー内のアジテータの回転トルクを電気信号に変換して検知する方法
2. 超音波振動素子のON/OFF信号をモニタする方法(この方法にあっては、超音波振動素子のON時間或いはON/OFFの回数等を検知してフィードバック処理ができる)

ここで、例えば、2.の超音波振動素子590y、590m、590c、590bk(第21図(a)参照)を利用した場合、超音波振動素子のOFF時間とトナー残量の関係は、一般的に第21図(b)に示すようになる。即ち、トナーエンド時にOFF時間が0になる。

この関係は、プリンター(電子写真プロセス)

固有のものであり、トナーが満杯のときの超音波振動素子のOFF時間を0からn段階に均等分割したoff時間 $T_{offj}$ （但し、 $0 \leq j \leq n$ の整数）に対応するr特性をプリンターの階調値分（m段階）に均等分割したときの濃度値 $ID_i$ （但し、 $0 \leq i \leq m$ の整数）として実験等により予め求めておく。

そして、第22図(d)のフローチャートに示すように、r特性がリニアであったときのm段階に均等分割した濃度値 $IDR_i$ （但し、 $0 \leq i \leq m$ の整数）により補正近似面積率 $hk_{ji}$ を

$$hk_{ji} = (IDR_i - ID_i) / ID_i$$

により計算しておき、上記PDLコントローラ200内のCPU202が参照できるように格納しておく（ステップS2201）。

一方、プリンター500は、図形出力動作が終了、或いはある枚数毎に、前記 $T_{off}$ を調べ、最も近い段数jの値を、システム制御部600を介してPDLコントローラ200に転送する（ステップS2202）。

47

トの画像濃度データ（ここでは、Yデータ）をアナログ信号に変換するD/Aコンバータ551と、画像濃度値に基づくアナログ信号をD/Aコンバータ551から入力して、レーザーダイオード504yを駆動する電流（LD駆動電流） $I_d$ をレーザーダイオードon/off回路550に供給する定電流回路552とから構成される。

以上の構成において、レーザーダイオードon/off回路550により、レーザーダイオード504yは発光し、レーザー光が感光体ドラム512yへ出射される。

ここで、LDドライブクロックは“1”でon“0”でoffと定義づけられ、第22図(d)に示すように、レーザーダイオードon/off回路550はこれに従ってレーザーダイオード504yをon/offする。また、LD駆動電流 $I_d$ とレーザービームパワーは比例関係にあるので、画像濃度データ値に基づくLD駆動電流 $I_d$ を生成することで、画像濃度データ値に対応したレーザービームパワー出力が得られることに

#### ⑥ドライバの多値駆動

ドライバ505y、505m、505c、505bkは、画像処理装置400から送られてくるY、M、C、BKの3ビットデータに基づいて、該当するレーザーダイオード504y、504m、504c、504bkを多値駆動するための制御を行うものであり、その駆動方法としては、パワー変調、パルス巾変調等が一般的に用いられている。

以下、本実施例で適用するパワー変調による多値駆動を詳細に説明する。尚、ドライバ505y、505m、505c、505bk、及び、レーザーダイオード504y、504m、504c、504bkはそれぞれ同一の構成であるため、ここでは、ドライバ505y及びレーザーダイオード504yを例として説明する。

ドライバ505yは、第22図(c)に示すように、所定のLDドライブクロックに基づいて、レーザーダイオード504yをon/offするレーザーダイオードon/off回路550と、3ビット

48

なる。例えば、第22図(d)に示すように、画像濃度データ値が“4”（同図のデータN-1）の場合には、定電流回路552によって相当するLD駆動電流 $I_d$ が供給され、レーザーダイオード504yのレーザービームパワーはレベル4となる。また、画像濃度データ値が“7”（同図のデータN）の場合には、定電流回路552によって相当するLD駆動電流 $I_d$ が供給され、レーザーダイオード504yのレーザービームパワーはレベル7となる。

次に、第22図(e)を参照して、レーザーダイオードon/off回路550、D/Aコンバータ551、及び、定電流回路552の具体的な回路構成を説明する。レーザーダイオードon/off回路550は、TTLインバータ553、554と、on/offのトグル動作をする差動型スイッチング回路555、556と、 $V_{G1} > V_{G2}$ の時、差動型スイッチング回路555がon、差動型スイッチング回路556がoff、 $V_{G1} < V_{G2}$ の時、差動型スイッチング回路

555がoff、差動型スイッチング回路556がonとなる条件を満足するVG2を生成する分圧回路を形成する抵抗R<sub>s</sub>、R<sub>2</sub>とから構成される。従って、LDドライブクロックが“1”の時にインバータ554の出力がVG1を生成し、前記条件(VG1>VG2)を満足し、差動型スイッチング回路555がon、差動型スイッチング回路556がoffして、レーザーダイオード504yをonする。また、逆にLDドライブクロックが“0”の時には、インバータ554の出力がないため、前記条件(VG1<VG2)を満足し、差動型スイッチング回路555がoff、差動型スイッチング回路556がonして、レーザーダイオード504yをoffする。

D/Aコンバータ551は、入力した画像濃度データをLDドライブクロックが“1”の間ラッチするラッチ557と、最大出力値V<sub>r,r</sub>を与えるV<sub>r,r</sub>発生器558と、画像濃度データ及び最大出力値V<sub>r,r</sub>に基づいてアナログデータVdを出力する3ビットD/Aコンバータ559とから

構成される。尚、ここでVdと画像濃度データ及び最大出力値V<sub>r,r</sub>との関係は次式によって表される。

$$V_d = V_{r,r} \times \frac{\text{画像濃度データ(入力値)}}{2^3 - 1}$$

定電流回路552は、前述したようにレーザーダイオードon/off回路550にレーザーダイオード504yの電流を供給するものであり、トランジスタ560と、抵抗R<sub>s</sub>、R<sub>2</sub>とから構成される。D/Aコンバータ551からの出力Vdはトランジスタ560のベースに加えられ、抵抗R<sub>2</sub>に印加される電圧を決定する。換言すれば、抵抗R<sub>2</sub>に流れる電流はトランジスタ560のコレクタ電流にほぼ等しいため、Vdによってレーザーダイオード504yに流れる電流Idが制御される。

第22図(f)は、前述したラッチ557の出力、VG1、Vd、及び、Idの関係を示すタイミングチャートである。ここでVdは画像濃度データ(3ビットデータ:0~7の8階調データ)に基

5 1

づいて、V<sub>r,r</sub> × 0/7~7/7の8段階の値をとり、Idは、このVdの値に基づいて、I<sub>0</sub>~I<sub>7</sub>の8段階のレベルを示す。レーザーダイオード504yはこのIdの8段階レベル(I<sub>0</sub>=レベル0、I<sub>1</sub>=レベル1……、I<sub>7</sub>=レベル7)に従って、感光体ドラム512y上に、第23図に示すような潜像を形成する。

また、本実施例では、パワー変調による多値駆動を適用したが、パルス巾変調による多値駆動を用いても同様の効果が得られるのは勿論である。ここで、参考のためにパルス巾変調のレベルによる潜像形態の変化を第24図に示す。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明による図形処理装置によれば、出力画像のエッジ部のギザギザ(エイリアス)を滑らかに表現するアンチエイリアシング処理手段と、該アンチエイリアシング処理手段により、アンチエイリアシング処理された画像データを一連の電子写真プロセスを用いて出力する画像出力手段とを備えた図形出力装置において、

5 2

前記電子写真プロセスにおける現像処理にて使用する現像剤の残留レベルを検知する検知手段と、該検知手段により検知された残留レベルに応じて前記アンチエイリアシング処理の輝度値或いは濃度変調処理結果を補正する補正手段とを設けたため、トナー残量と粒径変化に伴う現像特性の変化を考慮したアンチエイリアシング輝度変調処理を、安価で、且つ、簡単な構成で実現することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本実施例の画像形成システムの構成を示す説明図、第2図(a)、(b)は均一平均化法によるアンチエイリアシング処理を示す説明図、第3図(a)、(b)は重み付け平均化法によるアンチエイリアシング処理を示す説明図、第4図(a)、(b)、(c)、(d)は重み付け平均化法に使用するフィルター例を示す説明図、第5図は3×3ピクセル参照の畳み込み積分法を示す説明図、第6図(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)は、エッジ部画素の近似面積率を得るアンチエイリアシング処理を示す説明図、第7図はP

5 3

5 4

D Lコントローラの構成を示す説明図、第8図(a)はPDLコントローラの動作を示すフローチャート、第8図(b)はバスの塗りつぶし処理を示す説明図、第8図(c)は本発明によるアンチエイリアシング処理を示すフローチャート、第9図(a)、(b)は図形の直線ベクトル分割を示す説明図、第9図(c)は、3×3の画素例を示す説明図、第9図(d)は均一平均化法のフィルタ一例を示す説明図、第9図(e)は第9図(d)に示したフィルタを第9図(c)に示す各画素に掛けたときの結果を示す説明図、第10図はアンチエイリアシング処理を実施後の近似面積率を示す説明図、第11図(a)、(b)、(c)はページメモリのブレンメモリ部に格納されるR、G、Bイメージデータを示す説明図、第12図(a)、(b)、(c)はアンチエイリアシング処理を施していない場合のページメモリのブレンメモリ部に格納されるR、G、Bイメージデータを示す説明図、第13図は画像処理装置の構成を示す説明図、第14図は $\gamma$ 補正回路の $\gamma$ 補正用変換グラフを示す説明図、第15図(a)、(b)、(c)は補色生成回路で使

用する補色生成用変換グラフを示す説明図、第16図(a)、(b)、(c)、(d)は第11図(a)、(b)、(c)に示したR、G、BイメージデータがUCR処理・黒発生回路から出力された状態を示す説明図、第17図はベイヤ型 $3 \times 3$ の多値ディザマトリクスを示す説明図、第18図(a)、(b)、(c)、(d)は第16図(a)、(b)、(c)、(d)のY、M、C、BKのデータを階調処理回路によって変換した状態を示す説明図、第19図(a)、(b)、(c)、(d)は第12図(a)、(b)、(c)のデータを画像処理装置によって処理した状態を示す説明図、第20図は多値カラー・レーザプリンターを示す制御ブロック図、第21図(a)は多値カラー・レーザプリンターの構成を示す説明図、第21図(b)は超音波素子のOFF時間とトナー残量の関係を示すグラフ、第22図(a)、(b)はイエロー記録ユニットの露光系の構成を示す説明図、第22図(c)はパワー変調による多値駆動を示す説明図、第22図(d)、(f)はレーザダイオードの動作を説明するタイミングチャート、第22図(e)はレーザダイオードon/off回路等の構

5 5

5 6

成を示す回路図、第22図(g)はプリンターの動作を示すフローチャート、第23図はパワー変調のレベルによる潜像の状態を示す説明図、第24図はパルス幅変調のレベルによる潜像の状態を示す説明図、第25図は一成分磁性トナーを用いたときの感光体の表面電位に対する画像濃度を表したグラフ、第26図は一成分非磁性トナーを用いたときの感光体の表面電位に対する画像濃度を表したグラフである。

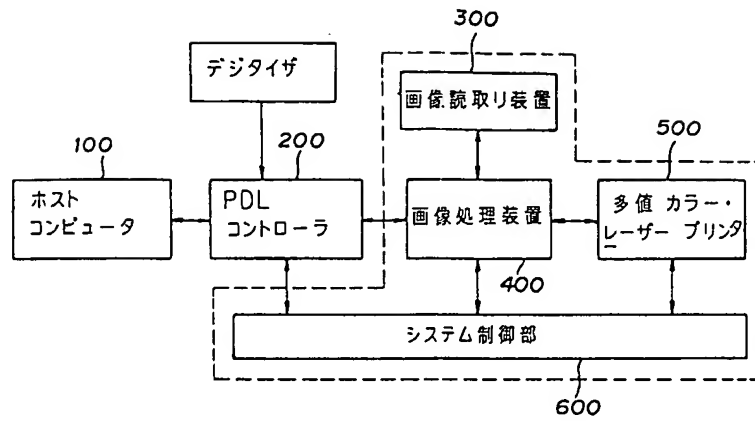
#### 符号の説明

100……ホストコンピュータ  
 200……PDLコントローラ  
 201……受信装置    202……CPU  
 203……内部システムバス  
 204……RAM    205……ROM  
 206……ページメモリ    207……送信装置  
 208……I/O装置    300……画像読取り装置  
 400……画像処理装置  
 500……多値カラー・レーザプリンター

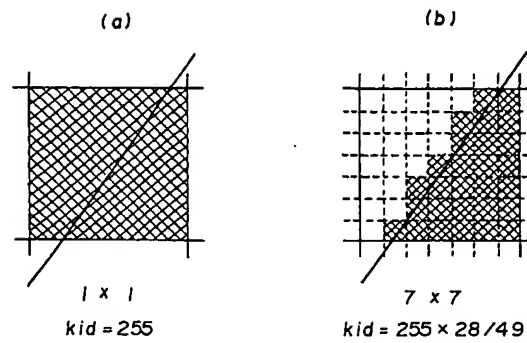
5 7



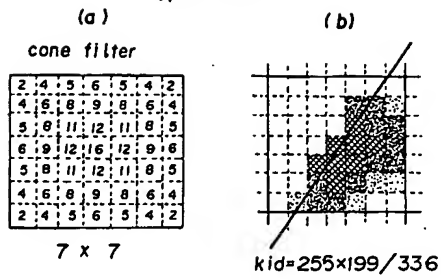
第 1 図



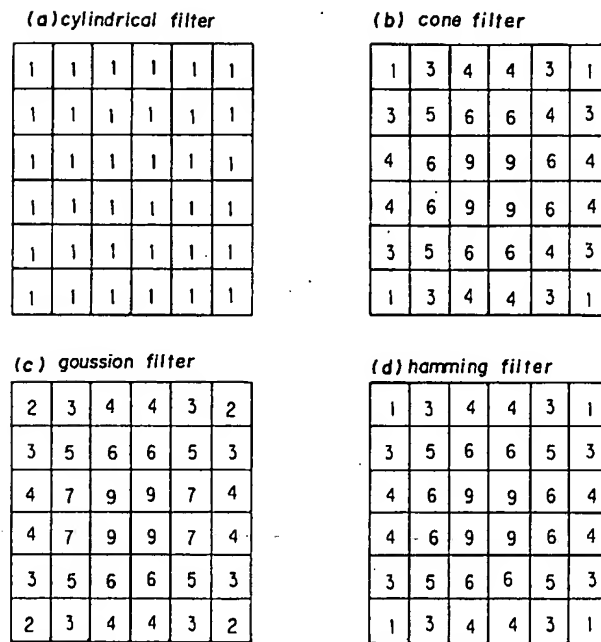
第 2 図



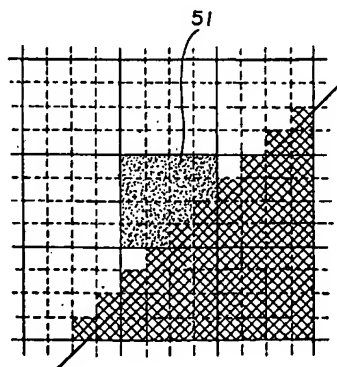
第 3 図



第 4 図

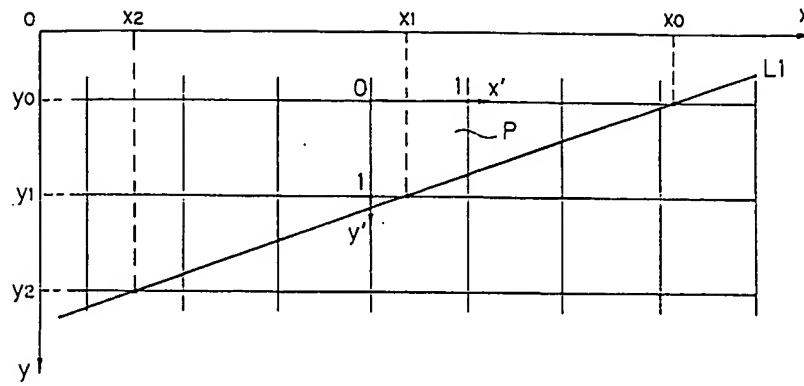


第 5 図

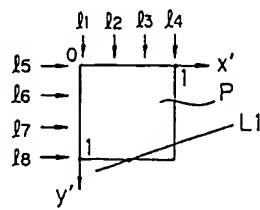


第 6 図

(a)

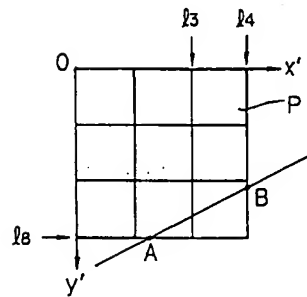


(b)



第 6 図

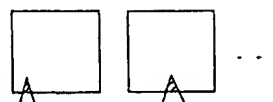
(c)



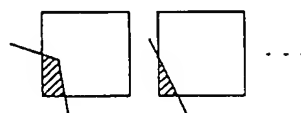
(d)

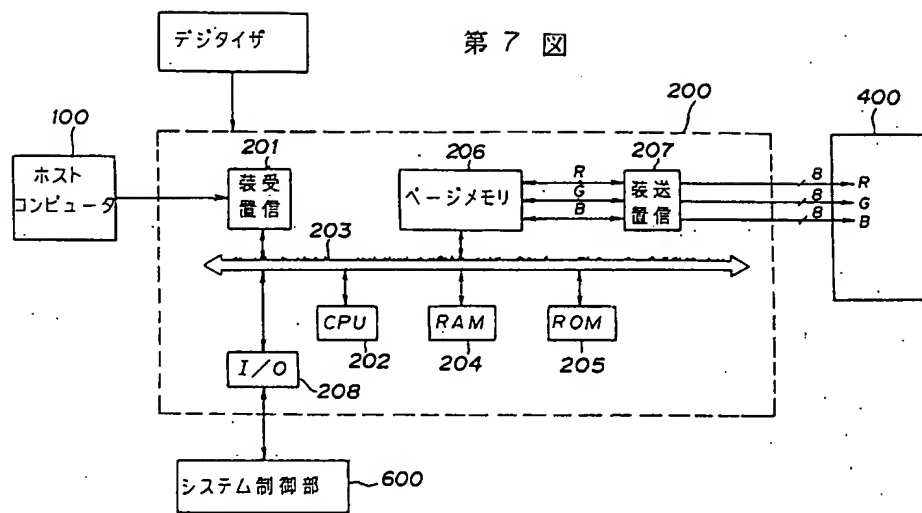
	エッジ情報		分割直線フラグ								近似面積率
	左エッジ	右エッジ	l1	l2	l3	l4	l5	l6	l7	l8	
D1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1/9
D2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2/9

(e)



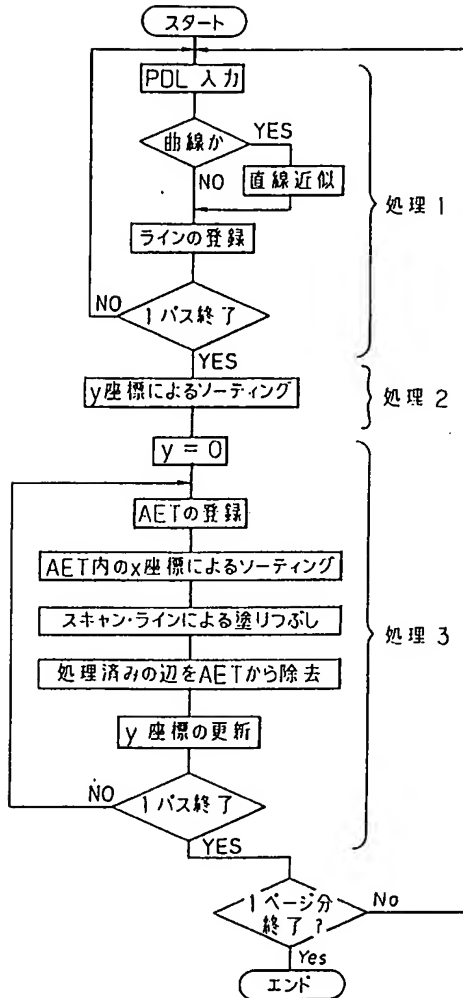
(f)



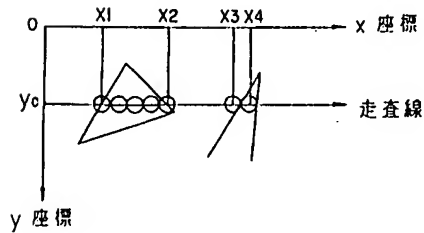


第 8 図

(a)

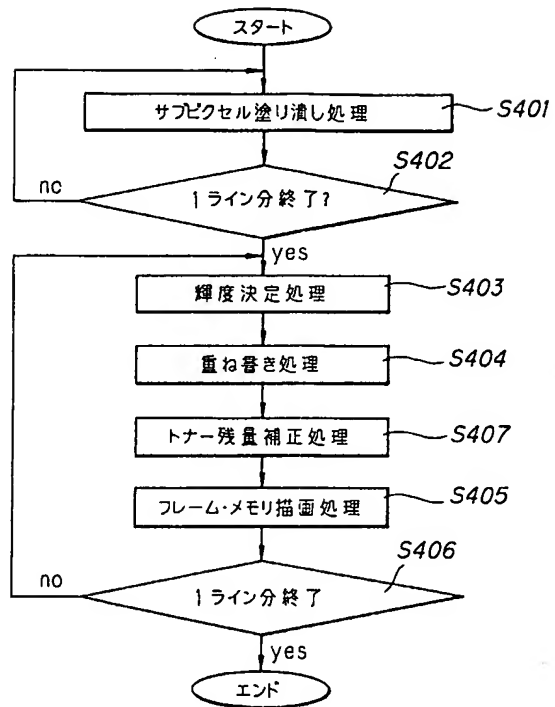


(b)

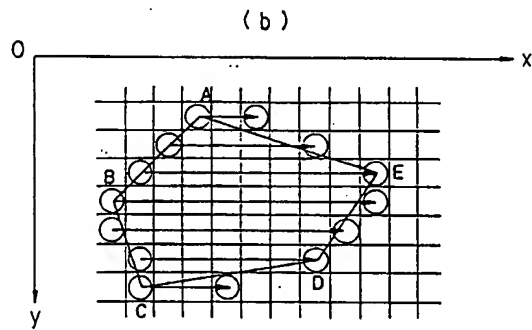
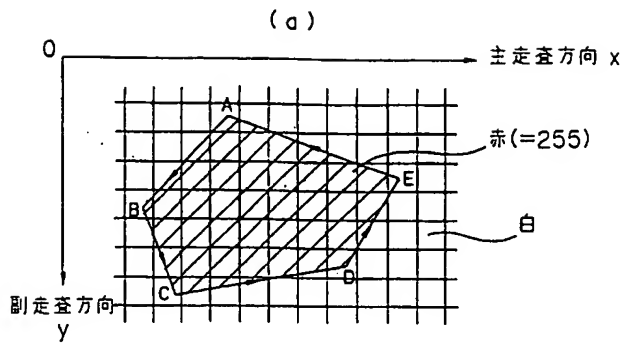


第 8 図

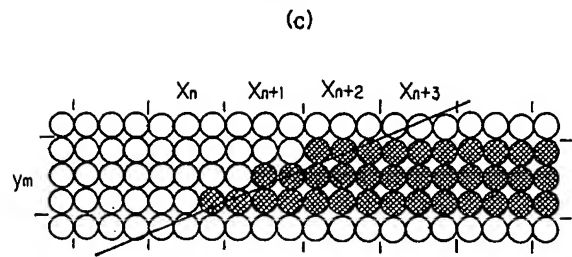
(c)



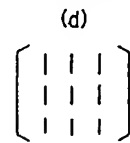
第 9 図



第 9 図



第 9 図



第 9 図

(e)

	$X_{n-1}$	$X_n$	$X_{n+1}$	$X_{n+2}$	$X_{n+3}$	$X_{n+4}$
$y_m$	0	$\frac{1}{9}$	$\frac{5}{9}$	1	1	1

第 10 図

近似面積率  $k$

0	0	0	$\frac{6}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{1}{9}$	0	0	0	0	0
0	0	$\frac{6}{9}$	1	1	1	$\frac{5}{9}$	$\frac{2}{9}$	0	0	0
0	$\frac{6}{9}$	1	1	1	1	1	1	$\frac{2}{9}$	0	0
$\frac{4}{9}$	1	1	1	1	1	1	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{1}{9}$	0
$\frac{3}{9}$	1	1	1	1	1	1	1	$\frac{3}{9}$	0	0
0	$\frac{8}{9}$	1	1	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{5}{9}$	0	0	0
0	$\frac{3}{9}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{3}{9}$	0	0	0	0	0	0

第 11 図

(a)  
R-プレーンメモリ部

255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

(b)  
G-プレーンメモリ部

255	255	255	85	170	226	255	255	255	255	255	255
255	255	85	0	0	0	113	198	255	255	255	255
255	85	0	0	0	0	0	0	0	198	255	255
141	0	0	0	0	0	0	0	28	226	255	255
170	0	0	0	0	0	0	0	170	255	255	255
255	28	0	0	0	28	56	113	255	255	255	255
255	170	113	141	170	255	255	255	255	255	255	255

(c)  
B-プレーンメモリ部

255	255	255	85	170	226	255	255	255	255	255	255
255	255	85	0	0	0	113	198	255	255	255	255
255	85	0	0	0	0	0	0	0	198	255	255
141	0	0	0	0	0	0	0	28	226	255	255
170	0	0	0	0	0	0	0	170	255	255	255
255	28	0	0	0	28	56	113	255	255	255	255
255	170	113	141	170	255	255	255	255	255	255	255

第 12 図

(a)  
R-プレーンメモリ部

255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

(b)  
G-プレーンメモリ部

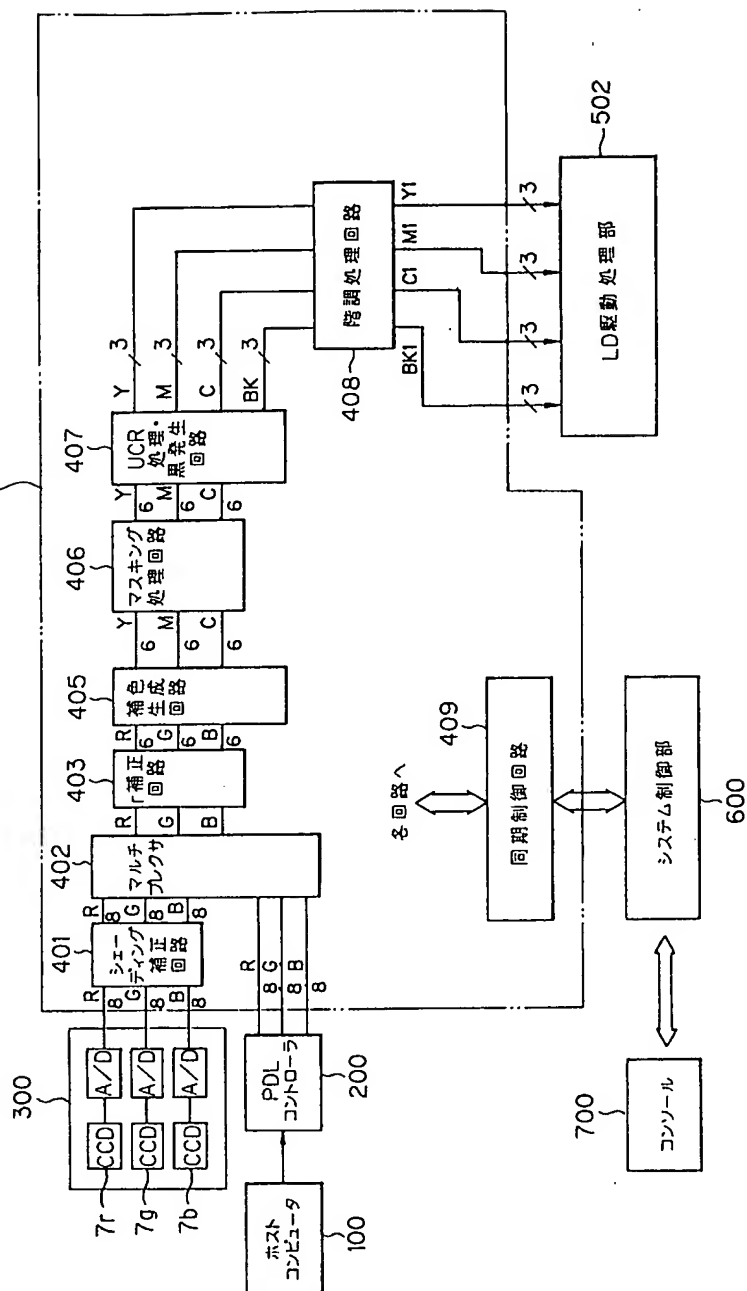
255	255	255	0	0	0	255	255	255	255	255	255
255	255	0	0	0	0	0	0	255	255	255	255
255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	255
255	0	0	0	0	0	0	0	255	255	255	255
255	0	0	0	0	255	255	255	255	255	255	255

(c)  
B-プレーンメモリ部

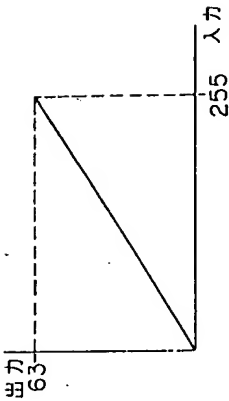
255	255	255	0	0	0	255	255	255	255	255	255
255	255	0	0	0	0	0	0	255	255	255	255
255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	255
255	0	0	0	0	0	0	0	255	255	255	255
255	0	0	0	0	255	255	255	255	255	255	255



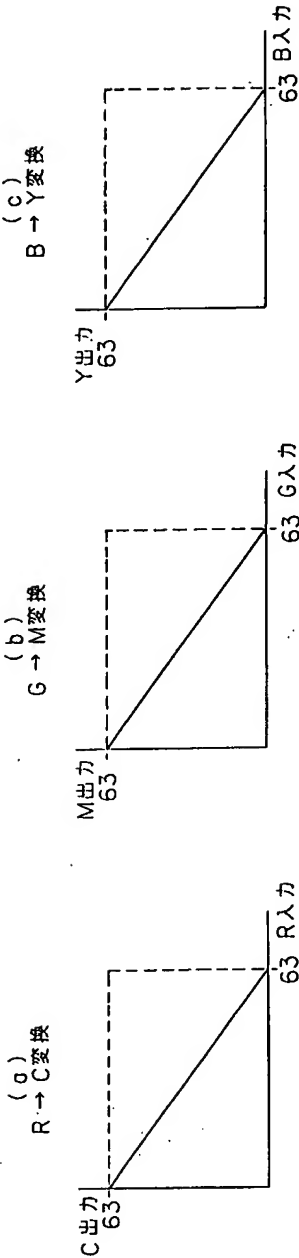
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

( a ) BK データ

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

( b ) C データ

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

( c ) M データ

0	0	0	42	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	42	63	63	63	35	14	0	0	0	0	0	0
0	42	63	63	63	63	63	63	14	0	0	0	0	0
28	63	63	63	63	63	63	63	56	7	0	0	0	0
21	63	63	63	63	63	63	63	21	0	0	0	0	0
0	52	63	63	63	56	49	35	0	0	0	0	0	0
0	21	35	28	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0

( d ) Y データ

0	0	0	42	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	42	63	63	63	35	14	0	0	0	0	0	0
0	42	63	63	63	63	63	63	14	0	0	0	0	0
28	63	63	63	63	63	63	63	56	7	0	0	0	0
21	63	63	63	63	63	63	63	21	0	0	0	0	0
0	52	63	63	63	56	49	35	0	0	0	0	0	0
0	21	35	28	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第 17 図

3×3 ベイヤー型 多値ディザマトリックス

ドットレベル  
1

7	6	5
8	1	4
9	2	3

ドットレベル  
2

16	15	14
17	10	13
18	11	12

ドットレベル  
3

25	24	23
26	19	22
27	20	21

ドットレベル  
4

34	33	32
35	28	31
36	29	30

ドットレベル  
5

43	42	41
44	37	40
45	38	39

ドットレベル  
6

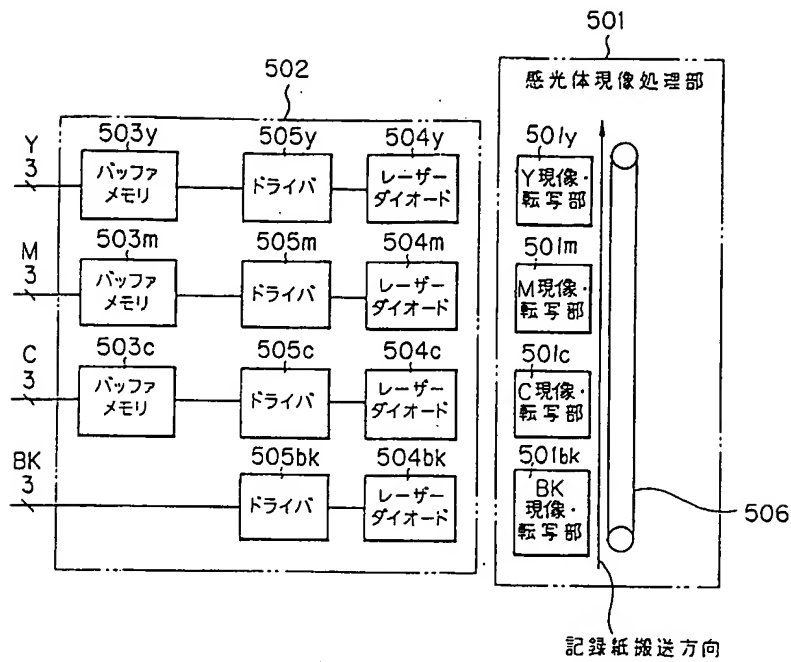
52	51	50
53	46	49
54	47	48

ドットレベル  
7

61	60	59
62	55	58
63	56	57

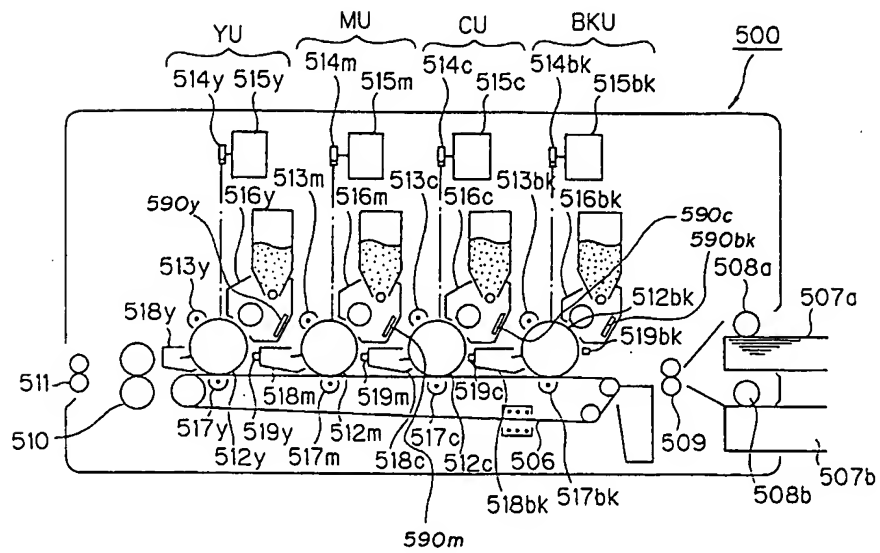


第 20 図

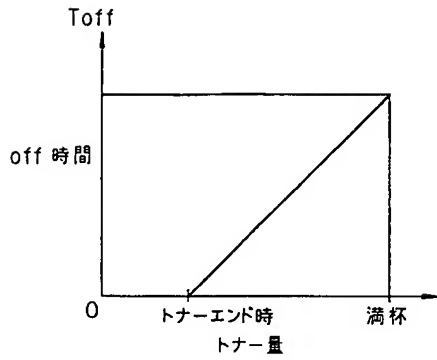


第 21 図

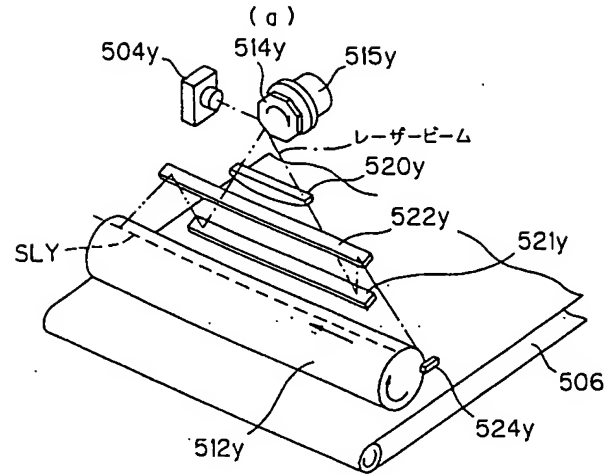
(a)



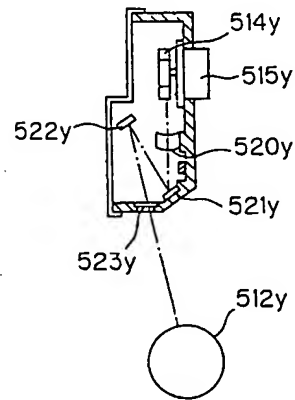
第 21 図  
(b)



第 22 図

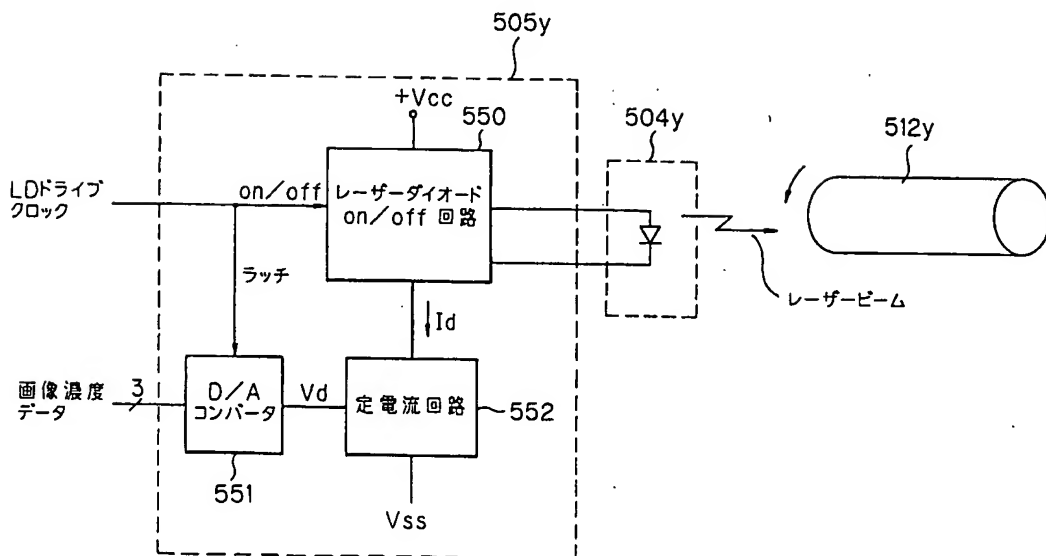


(b)



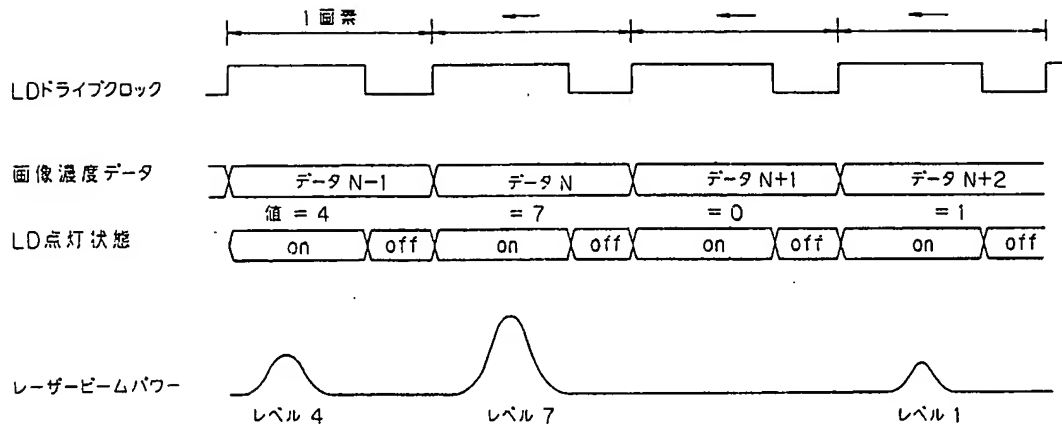
第 22 図

(c)



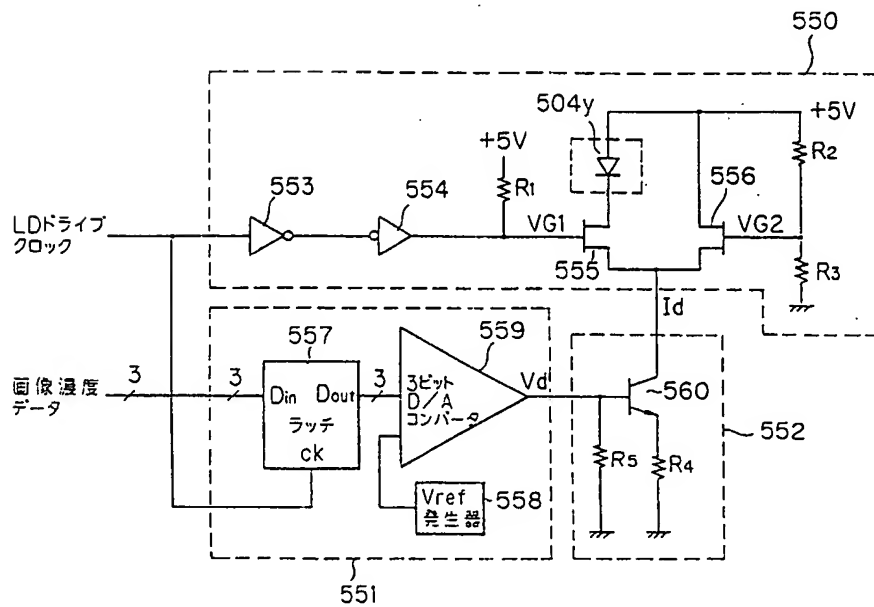
第 2 2 図

(d)



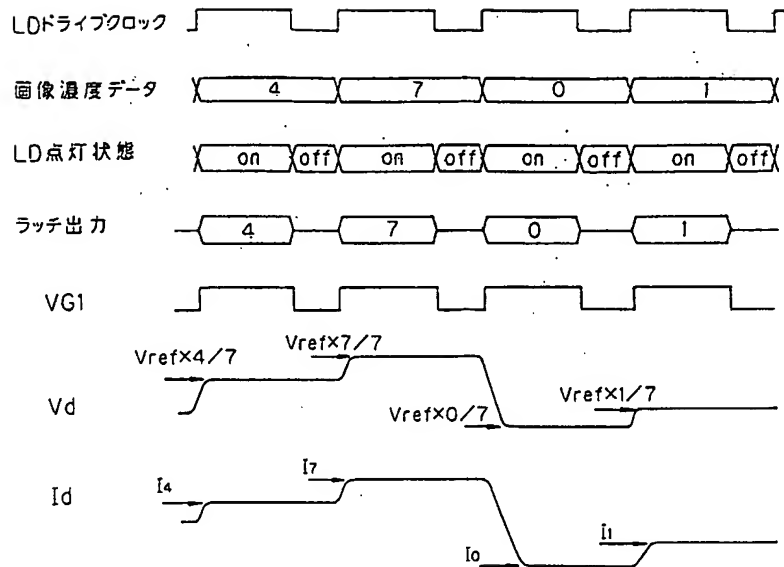
第 2 2 図

(e)



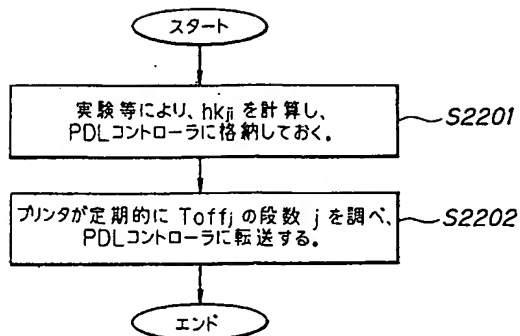
第 22 図

(f)



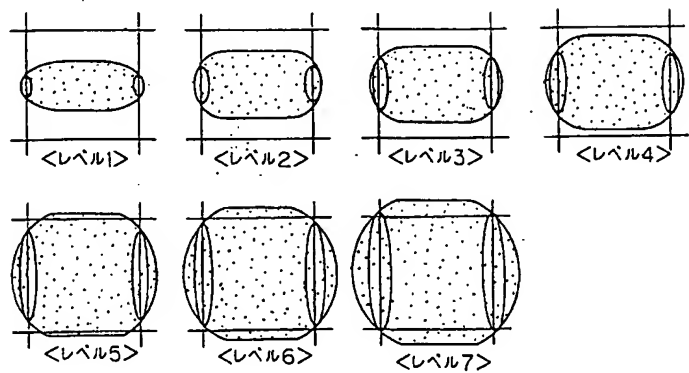
第 22 図

(g)



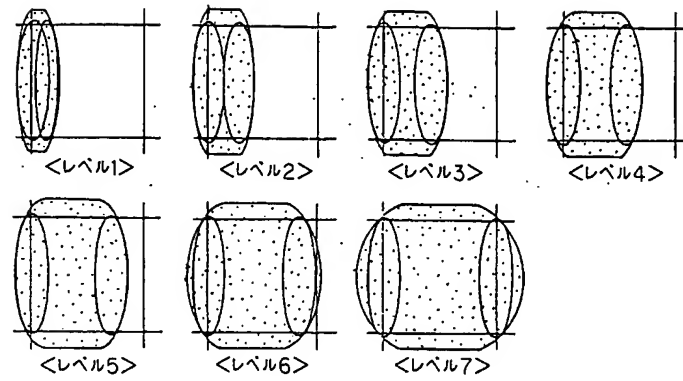
第 23 図

パワー変調のレベルによる潜像

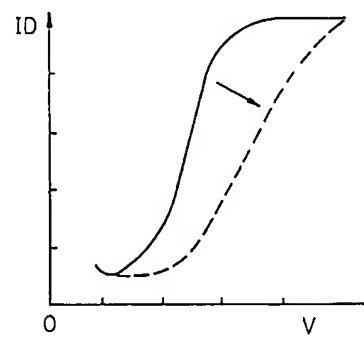




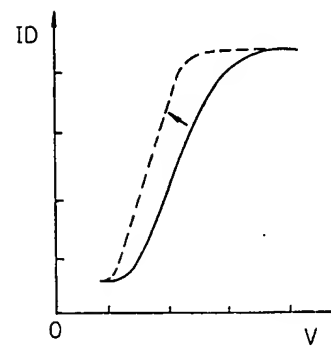
第 24 図



第 25 図



第 26 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☐ ~~BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING~~
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**